

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



Die Erfindung bezieht sich auf ein Hardtop-Fahrzeug mit einer ein Dacheil und ein schwenkbeweglich mit diesem verbundenen Rückfensterteil aufweisenden Dachkonstruktion gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei bekannten Hardtop-Fahrzeugen dieser Art (DE 43 20 468 C1) ist die zweiteilige, ein Dacheil und ein Rückfensterteil aufweisende Dachkonstruktion mit einem automatischen Schwenkantrieb vorgesehen, der eine Schwenkbewegung der Dachteile sowohl beim Öffnungs- als auch beim Schließvorgang auf einer kreisbogenförmigen Schwenkbahn ermöglicht. Der vordere Bereich des Dachteiles wird dabei auch in der letzten Bewegungsphase beim Schließvorgang zum Bereich des Windschutzscheibenrahmens hin auf der kreisbogenförmigen Schwenkbahn bewegt, so daß zur Vermeidung von Undichtigkeiten zwischen dem Dacheil und dem Windschutzscheibenrahmen, insbesondere bei einem automatischen Schließvorgang, ein beträchtlicher konstruktiver Aufwand im Bereich der Verbindungsstelle erforderlich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hardtop-Fahrzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, dessen mit den Dachteilen verbundene Zwangssteuerelemente mit geringem technischen Aufwand und bei geringem Platzbedarf eine automatische Bewegung der Dachkonstruktion in eine zuverlässig dichte Schließstellung im Bereich des Windschutzscheibenrahmens ermöglichen.

Ausgehend von einem Hardtop-Fahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 löst die Erfindung diese Aufgabe mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1. Hinsichtlich wesentlicher weiterer Ausgestaltungen wird auf die Ansprüche 2 bis 10 verwiesen.

Das erfindungsgemäß ausgestaltete Hardtop-Fahrzeug weist mit dem Lenkgestänge eine als Schwenk- und Führungselement mit den beiden Dachteilen zusammenwirkende Bauteilkombination auf, die mit der Führungsstange und der Hauptführungsstange eine über lediglich zwei Antriebszylinder eingeleitete Schwenkbewegung des Dachteils und des Rückfensterteils in die Öffnungsstellung und deren Rückführung aus dem Verdeckkasten zum Windschutzscheibenrahmen hin im Sinne einer kombinierten Schwenk-/Schiebewegung mit nahezu horizontalem Anlauf des Windschutzscheibenrahmens ermöglicht.

Die Gestängebauteile und das Dacheil bilden dabei ein Gelenk-Parallelogramm, das mit geringem technischen Aufwand durch eine Veränderung der Bauteilabmessungen eine Beeinflussung der jeweiligen Schwenkbahn der Dachkonstruktion derart ermöglicht, daß diese in der beim Schließvorgang letzten Bewegungsphase der Schwenkbewegung in eine flache Schließkurvenbahn übergeht, wodurch eine exakte Positionierung der beiden miteinander zu verbindenden Randbereiche des Windschutzscheibenrahmens und des Dachteiles zueinander erreicht und danach über eine kurze horizontale Schubbewegung die gegenseitige Verriegelung der Bauteile möglich ist.

Die Bauteile des Lenkgestänges sind in Einbaulage karosserieeitig im Bereich jeweiliger Lagerböcke abgestützt und über diese mit vorteilhaft geringem Platzbedarf so bewegbar, daß in der Öffnungsstellung eine Absenkung der Gestängeteile in einem unterhalb einer Karosseriebrüstungslinie befindlichen Aufnahme-  
raum

möglich ist, womit sich zwischen Fahrzeugfond und Heckteil insgesamt ein optisch ansehnlicher Übergangsbereich bildet.

Das insgesamt kompakte Lenkgestänge ermöglicht mit wenigen Lagerstellen eine überaus präzise Bewegungs- und Positionseinstellung der Dachkonstruktion, wobei in zweckmäßiger Ausführung das Dacheil im Bereich des Führungsteiles mit einem eine Voreinstellung der Verbindungsposition von Dacheil und Windschutzscheibenrahmen ermöglichenden Führungs- und Einstellglied versehen sein kann. Damit kann die gesamte Dachkonstruktion in einem vormontierten Zustand mit geringem Aufwand, beispielsweise auf einer Hilfsvorrichtung, so eingestellt werden, daß die Schwenkbahn der Dachkonstruktion eine optimale Verbindung der Bauteile ermöglichen und diese bei materialschonend geringen Stellkräften mit hoher Wiederholgenauigkeit in die Öffnungs- bzw. Schließstellung bewegt werden können.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden in der nachfolgenden Beschreibung anhand der Zeichnung veranschaulicht. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Hardtop-Fahrzeugs im Bereich von dessen heckseitiger Fahrzeugkarosserie und seiner Dachkonstruktion,

Fig. 2 bis 5 jeweilige Seitenansichten ähnlich Fig. 1 mit unterschiedlichen Bewegungsphasen der Dachkonstruktion bei deren Bewegung in eine Öffnungsstellung zu einem heckseitigen Verdeckkasten hin,

Fig. 6 eine Innenansicht einer jeweils beidseitig an der Dachkonstruktion vorgesehen Lenkgestänges in Einzeldarstellung,

Fig. 7 und 8 jeweilige Innenansichten ähnlich Fig. 6 mit unterschiedlichen Bewegungsphasen des Lenkgestänges,

Fig. 9 eine Außenansicht des Lenkgestänges in einer Bewegungsphase ähnlich Fig. 7,

Fig. 10 eine Prinzipdarstellung des Hardtop-Fahrzeuges mit einer Dachkonstruktion in einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 11 eine Prinzipdarstellung ähnlich Fig. 10 mit einer an der Dachkonstruktion angreifenden Antriebsvorrichtung und

Fig. 12 bis 15 jeweilige Prinzipdarstellungen des Hardtop-Fahrzeuges mit in unterschiedlichen Bewegungsstellungen befindlichen Bauteilen bei einem Öffnungsvorgang.

In Fig. 1 ist in einer schematischen Darstellung ein insgesamt mit 1 bezeichnetes Hardtop-Fahrzeug im Heckbereich der Fahrzeugkarosserie so veranschaulicht, daß die im Bereich einer Fahrzeuglängsseite befindlichen Bauteile in ihrer funktionalen Verbindung deutlich werden, wobei es sich für die weitere Beschreibung versteht, daß in symmetrischer Anordnung zur Fahrzeuglängsachse im Bereich der gegenüberliegenden Fahrzeuglängsseite eine gleiche Bauteilanordnung vorgesehen ist.

Das Hardtop-Fahrzeug 1 ist mit einer Dachkonstruktion 2 versehen, die ein Dacheil 3 und ein schwenkbeweglich mit diesem verbundenen Rückfensterteil 4 aufweist. In der dargestellten Schließstellung der Dachkonstruktion 2 gemäß Fig. 1 liegt das Dacheil 3 im Bereich eines Windschutzscheibenrahmens 5 derart an, daß ein Fondbereich 6 des Fahrzeugs abgedeckt ist.

Die Dachkonstruktion 2 ist dabei im Heckbereich 7 der Fahrzeugkarosserie mit einer um eine fahrzeugfeste Heckschwenkachse 8 schwenkbaren Zwangssteuereinrichtung 9 versehen, mit der die gesamte Dach-

konstruktion 2 bei Einleitung einer Schwenkbewegung, beispielsweise über ein von einem Hydraulikzylinder gebildetes Antriebsorgan 10, vom Windschutzscheibenrahmen 5 gelöst (Pfeil A) und bis in einen im Heckbereich 7 des Fahrzeugs vorgesehenen Verdeckkasten 11 bewegt werden kann. Die in Fig. 2 bis 5 dargestellten Bewegungsphasen verdeutlichen dabei dieses Bewegungsprinzip der Dachkonstruktion 2, wobei deren Dachteil 3 im Bereich einer Dachschwenkachse 12 drehfest mit der Zwangssteuerungseinrichtung 9 über ein Steuerungselement 13 verbunden ist.

Im Heckbereich 7 ist außerdem eine Heckklappe 14 vorgesehen, die nach dem Schwenken in die Öffnungsstellung (Fig. 2) und dem Einschwenken der Dachkonstruktion 2 in den Verdeckkasten 11 in eine diesen und einen Kofferraumbereich 11' abdeckende Schließstellung bewegt wird (Fig. 5).

In der ersten Ausführungsform der Dachkonstruktion 2 gemäß Fig. 1 bis 9 ist das Steuerungselement 13 als ein an einem Führungsteil 15 im Bereich der Dachschwenkachse 12 mit einer Führungsstange 16 und einer Hauptführungsstange 17 angreifendes Lenkgestänge ausgebildet, wobei dieses mit einem im Bereich der Heckschwenkachse 8 abgestützten und mit dem Antriebsorgan 10 verbundenen Schwenklenker 18 ein gleichzeitig das Dachteil 3 und das Rückfensterteil 4 bewegendes Gelenk-Parallelogramm bildet.

In zweckmäßiger Ausführung ist die gesamte Dachkonstruktion 2 im Bereich der an einem Lagerbock 19 befindlichen Heckschwenkachse 8 über einen zusätzlichen Zwischenlenker 20 abgestützt, wobei an diesem einerseits die Führungsstange 16 und andererseits der zur Hauptführungsstange 17 gerichtete Schwenklenker 18 angelenkt sind (Fig. 9).

Das als Hydraulikzylinder ausgebildete Antriebsorgan 10 greift zur Bewegungseinleitung auf die Dachkonstruktion 2 mit einer Kolbenstange 21 über einen Winkelhebel 22 an der Hauptführungsstange 17 im Bereich einer an dieser endseitig befindlichen Lagerplatte 23 an. In diesem gemeinsamen Verbindungsbereich des Winkelhebels 22 und der Kolbenstange 21 ist außerdem eine Schwinge 24 vorgesehen, die einerseits an der Kolbenstange 21 angelenkt und andererseits um ein am Lagerbock 18 abgestütztes Stützlager 25 schwenkbar ist (Fig. 6). Dabei kann in vorteilhafter Ausbildung an einem freien Ende der Schwinge 24 ein über den Lagerbock 19 nach oben hin vorstehender Druckansatz 26 vorgesehen sein (Fig. 8), der beispielsweise mit einem oberen Abdeckteil (nicht dargestellt) im Heckbereich 7 dann zusammenwirkt, wenn die Dachkonstruktion 2 aus dem Verdeckkasten 11 (Fig. 5) herausgeschwenkt wird.

Mit den vorbeschriebenen Bauteilen kann die Dachkonstruktion 2 überaus leichtgängig bis in die im Verdeckkasten 11 abgesenkte Öffnungsstellung (Fig. 4) verbracht werden und in dieser das vom Lenkgestänge gebildete Steuerungselement 9 bis in eine stabile, eine Abstützung nach Art eines Kniehebels bildende Endstellung verschwenkt werden (Fig. 8) und über das Antriebsorgan 10 wiederholt in die Schließstellung (Fig. 1) zurückbewegt werden.

Die Darstellung gemäß Fig. 9 verdeutlicht außerdem, daß die Hauptführungsstange 17 über ein im vorderen Endbereich der Lagerplatte 23 vorgesehenes Schwenklager 27 unmittelbar mit dem das Lenkgestänge tragenden Lagerbock 19 im Bereich einer Hauptstützplatte 28 verbunden ist.

In Fig. 10 und Fig. 11 ist eine zweite Ausführungsform einer Zwangssteuerungseinrichtung 9' veran-

schaulich, die ebenfalls als ein ein Gelenk-Parallelogramm bildendes und mit der Dachkonstruktion 2' in Form eines Lenkgestänges verbundenes Steuerungselement 13' aufweist. Dieses Lenkgestänge ist dabei unmittelbar vor dem als ein stabiler Tragrahmen 29 vorgesehenen und karosserie-seitig über ein Schwenklager 30 abgestützten Rückfensterteil 4' und einer ebenfalls heckseitig in einen Lagerteil 30' abgestützten sowie das Dachteil 3' tragenden Lenkerstange 31 gebildet.

Zur Einleitung der vorbeschriebenen Schwenkbewegungen in die Dachkonstruktion 2' ist als Antriebsorgan 10' im Bereich des Schwenklagers 30 ein am Tragrahmen 29 angreifender Hydraulikzylinder 32 vorgesehen (Fig. 11), der über entsprechende Umlenkglieder 33 eine Schwenkbewegung des Rückfensterteils 4' und die synchron dazu verlaufende Klappbewegung des Dachteiles 3' im Bereich der Dachschwenkachse 12' ermöglicht.

In zweckmäßiger Ausführung ist die Lenkerstange 31 im Bereich eines zum Dachteil 3' gerichteten Verbindungsteils 31' mit einem das Führungsteil 15' bildenden Federglied 34 versehen (Fig. 10), mit dem in der letzten Phase der Schließbewegung (nicht dargestellt) zum Bereich des Windschutzscheibenrahmens 5' hin eine Schubbewegung erreicht und eine schonende Verbindung im Dichtungsspalt 35 möglich ist.

In Fig. 12 bis 15 ist in jeweiligen Prinzipdarstellung der Bewegungsablauf der Einzelbauteile des Hardtop-Fahrzeugs 1 bzw. 1' bei der Öffnung der Dachkonstruktion 2 bzw. 2' veranschaulicht. Dabei wird nach einem Absenken jeweiliger Seitenscheiben 36 in Pfeilrichtung 37 eine Heckklappe 38 in die Öffnungsstellung verschwenkt (Pfeil 39 in Fig. 12) und danach erfolgt die vorbeschriebene Rückschwenkung (Pfeil 40) der Dachkonstruktion 2 bzw. 2' in den heckseitigen Bereich des Fahrzeugs zum Verdeckkasten 11 hin (Fig. 13).

Die in den Verdeckkasten 11 des Fahrzeugs verbrachte Dachkonstruktion 2 bzw. 2' wird danach in ihrer Ablagestellung (Fig. 14) mit der Heckklappe 38 nach deren Schließbewegung (Pfeil 41) verschlossen. Danach können die jeweiligen Seitenscheiben 36 wiederholt in Schließstellung hochgefahren werden (Fig. 15) und das Hardtop-Fahrzeug 1 bzw. 1' ist mit offenem Fondbereich fahrbereit.

Der vorbeschriebene Bewegungsablauf der Dachkonstruktion 2 bzw. 2' wird vorteilhaft über das jeweilige Steuerungselement 13 bzw. 13' so stabil gesteuert, daß die Qualität der Kinematik insgesamt verbessert ist und dabei die subjektive und objektive Festigkeit des gesamten Systems gewährleistet sind. Ebenso können die Gestehungskosten der Dachkonstruktion 2 bzw. 2' durch den Einsatz der Steuerungselemente 13 bzw. 13' reduziert werden.

Das von den Steuerungselementen 13 bzw. 13' gebildete Gelenk-Parallelogramm kann im Bereich des Verbindungsteils 31' am vorderen Dachteil 3 bzw. 3' auch als ein Langloch 41 (Fig. 10) ausgebildet sein. Bei der Schließbewegung bewegt sich die Dachkonstruktion 2, 2' auf einer durch die Steuerungselemente 13, 13' vorgegebenen Bahnkurve (nicht dargestellt) und beim Erreichen einer Bewegungsphase nahe dem Windschutzscheibenrahmen 5 kann das Dachteil 3, 3' in dem Langloch 41, beispielsweise unterstützt durch das Federglied 34, nach vorn geschoben werden. Sobald das Dachteil 3 bzw. 3' im Bereich eines Verbindungsgliedes 43 am Windschutzscheibenrahmen 5 Kontakt hat, ändert sich die Bahnkurve der Dachkonstruktion 2 bzw. 2' so, daß diese zwangsläufig in eine im wesentlichen waagerechte

nach vorn zum Windschutzscheibenrahmen 5 hin gerichtete Stützbewegung (Pfeil 44 in Fig. 2 bzw. Fig. 10) übergeht.

Die Dachkonstruktion 2 bzw. 2' ermöglicht mit den Bauteilen des Lenkgestänges die Verbindung im Bereich des Dichtungsspalt 35 zum Windschutzscheibenrahmen 5 hin mit geringer Dichtungskraft herzustellen, so daß eine schonende Verbindung der hier vorgesehenen Dichtungsteile (nicht dargestellt) möglich ist. In zweckmäßiger Ausführungsform kann die Verbindung in diesem Bereich des Dichtungsspalt 35 bereits mit einem Verschußteil 45 (Fig. 11) erreicht werden, das in zweckmäßiger Ausführung als ein in der Dachmitte des Dachteiles 3' befindlicher Hydraulikzylinder 46 ausgebildet sein kann. Ebenso ist denkbar, im Verbindungsbereich des Dachteiles 3 bzw. 3' mit dem Windschutzscheibenrahmen 5 einen Schnappverschluß (nicht dargestellt) vorzusehen, mit dem über geringen Kraftaufwand eine zusätzliche Verrastung der Bauteile möglich ist.

In einer weiteren denkbaren Ausführungsform kann die Dachkonstruktion 2 bzw. 2' im Bereich des Antriebsorgans 10 mit einer Gasdruckfeder (nicht dargestellt) ausgebildet werden, die insbesondere bei einer manuell zu bewegendenden Dachkonstruktion eine leichtgängige Betätigung ermöglicht.

#### Patentansprüche

1. Hardtop-Fahrzeug mit einer ein Dachteil (3 bzw. 3') und ein schwenkbeweglich mit diesem verbundenen Rückfensterteil (4 bzw. 4') aufweisenden Dachkonstruktion (2 bzw. 2'), die aus einer im Bereich eines vorderen Windschutzscheibenrahmens (5 bzw. 5') anliegenden sowie den Fondbereich (6) abdeckenden Schließstellung in eine Öffnungsstellung zum Heckbereich (7) des Fahrzeugs (1 bzw. 1') hin über eine im Heckbereich der Fahrzeugkarosserie abgestützte und um eine fahrzeugfeste Heckschwenkachse (Achse 8 bzw. Lager 30) schwenkbare Zwangssteuerungseinrichtung (9 bzw. 9') in einen Verdeckkasten (11) absenkbar ist, wobei die Zwangssteuerungseinrichtung wenigstens ein Steuerungselement (13 bzw. 13') aufweist, das im Bereich einer Dachschwenkachse (12 bzw. 12') drehfest mit dem Dachteil verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerungselement (13 bzw. 13') als ein an einem Führungsteil (15 bzw. 15') im Bereich der Dachschwenkachse (12 bzw. 12') mit einer Führungsstange (Stange 16 bzw. 31) und einer Hauptführungsstange (Stange 17 bzw. Tragrahmen 29) angreifendes Lenkgestänge ausgebildet ist, derart, daß dieses mit zumindest einem im Bereich der Heckschwenkachse abgestützten und mit einem Antriebsorgan (10 bzw. 10') verbundenen Schwenklenker (Lenker 18 bzw. Umlenkglied 33) ein gleichzeitig das Dachteil (3 bzw. 3') und das Rückfensterteil (4 bzw. 4') bewegendes Gelenk-Parallelogramm bildet.

2. Hardtop-Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachkonstruktion (2) im Bereich der an einem Lagerbock (19) befindlichen Heckschwenkachse (8) über einen Zwischenlenker (20) abgestützt ist, an dem einerseits die Führungsstange (16) und andererseits der zur Hauptführungsstange (17) gerichtete Schwenklenker (18) angelenkt sind.

3. Hardtop-Fahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als das Antriebsorgan (10) ein

am Lagerbock (19) abgestützter Hydraulikzylinder vorgesehen ist, dessen Kolbenstange (21) über einen Winkelhebel (22) an einer endseitig an der Hauptführungsstange (17) befindlichen Lagerplatte (23) angreift.

4. Hardtop-Fahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß im gemeinsamen Verbindungsbereich des Winkelhebels (22) und der Kolbenstange (21) eine Schwinge (24) angelenkt ist, die andererseits um ein am Lagerbock (19) abgestütztes Stützlager (25) schwenkbar ist.

5. Hardtop-Fahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwinge (24) an ihrem freien Ende einen Druckansatz (26) aufweist.

6. Hardtop-Fahrzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptführungsstange (17) über ein im Bereich der Lagerplatte (23) vorgesehenes Schwenklager (27) unmittelbar mit einer das Lenkgestänge tragenden Hauptstützplatte (28) verbunden ist.

7. Hardtop-Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Verbindungsbereich des Führungsteils (15) mit dem Dachteil (3) ein bei dessen Schließbewegung zum Windschutzrahmen (5) hin wirksames Einstell- und/oder Führungsglied vorgesehen ist.

8. Hardtop-Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptführungsstange (17) des Lenkgestänges von dem als ein stabiler Tragrahmen vorgesehenen sowie karosserieseitig über ein Schwenklager abgestützten Rückfensterteil (4') und eine Führungsstange (16) von einer heckseitig abgestützten sowie das Dachteil (3') tragenden Lenkerstange (31) gebildet ist.

9. Hardtop-Fahrzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Lenkerstange (31) im Bereich des Dachteils (4') mit einem das Führungsteil (15) bildenden Federglied (34) versehen ist.

10. Hardtop-Fahrzeug nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Antriebsorgan (10) für die Dachkonstruktion ein an der Schwenkachse (Lager 30) des Rückfensterteils (4') angreifender Hydraulikzylinder (32) vorgesehen ist.

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1 \*

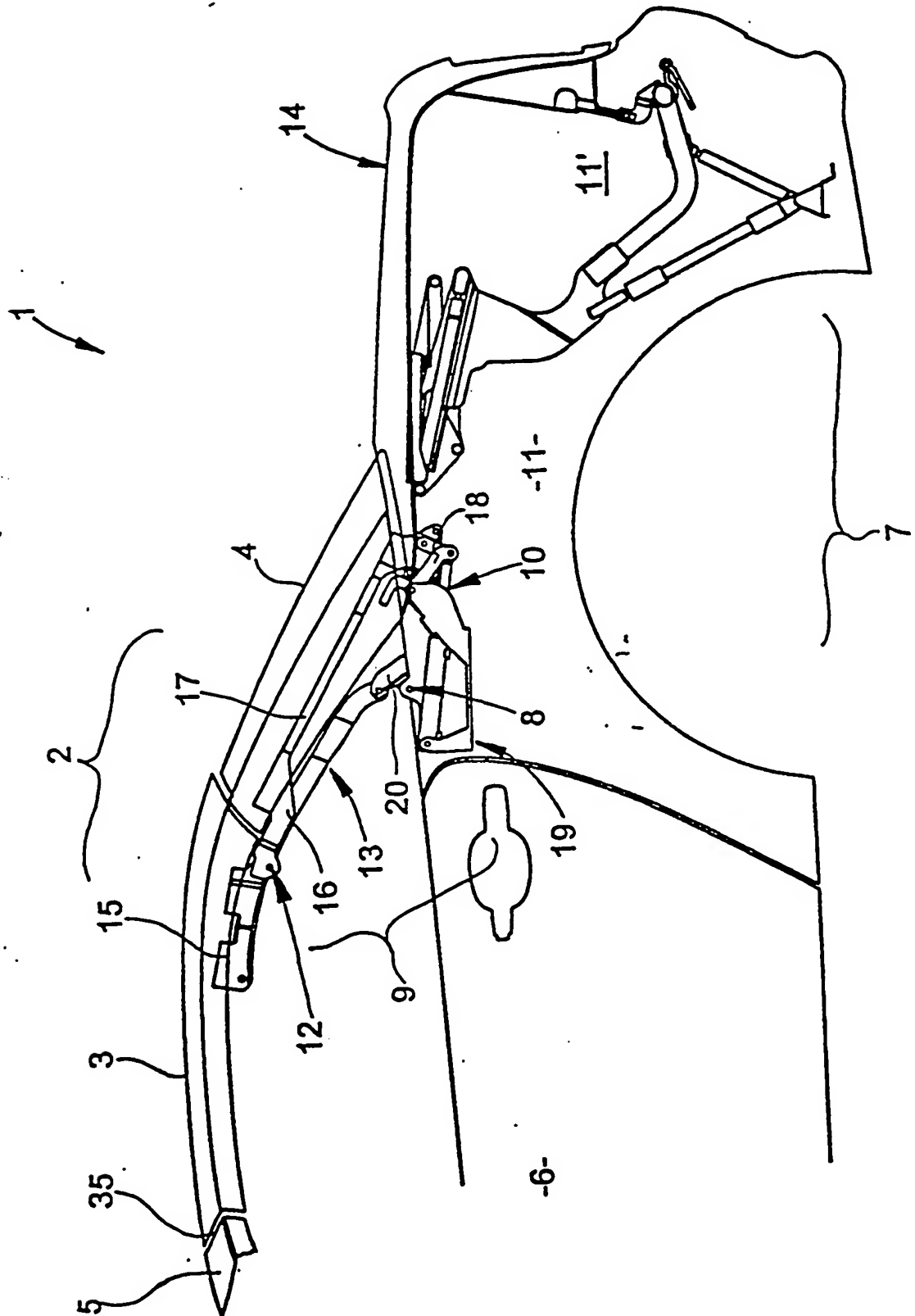


FIG. 2

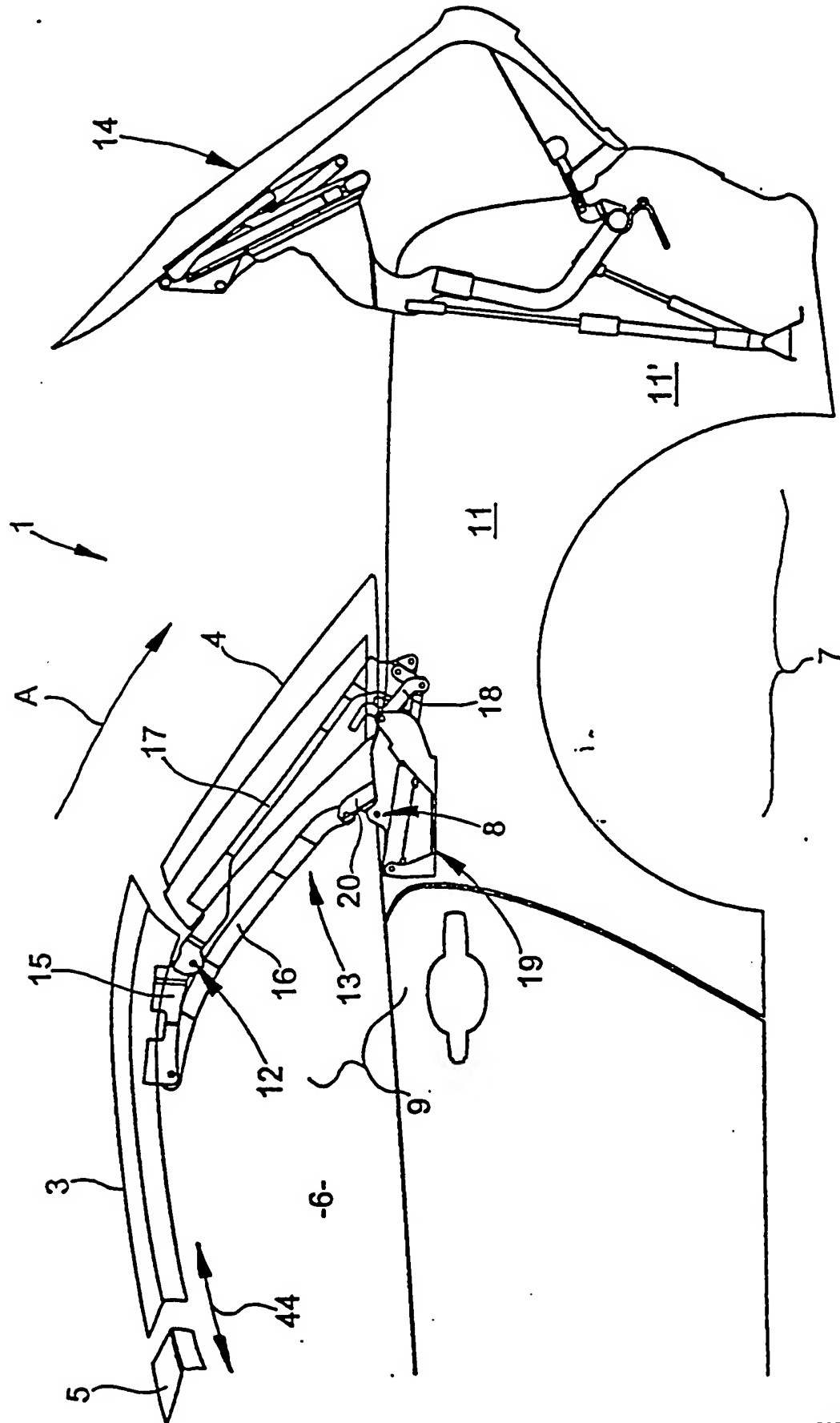


FIG. 3

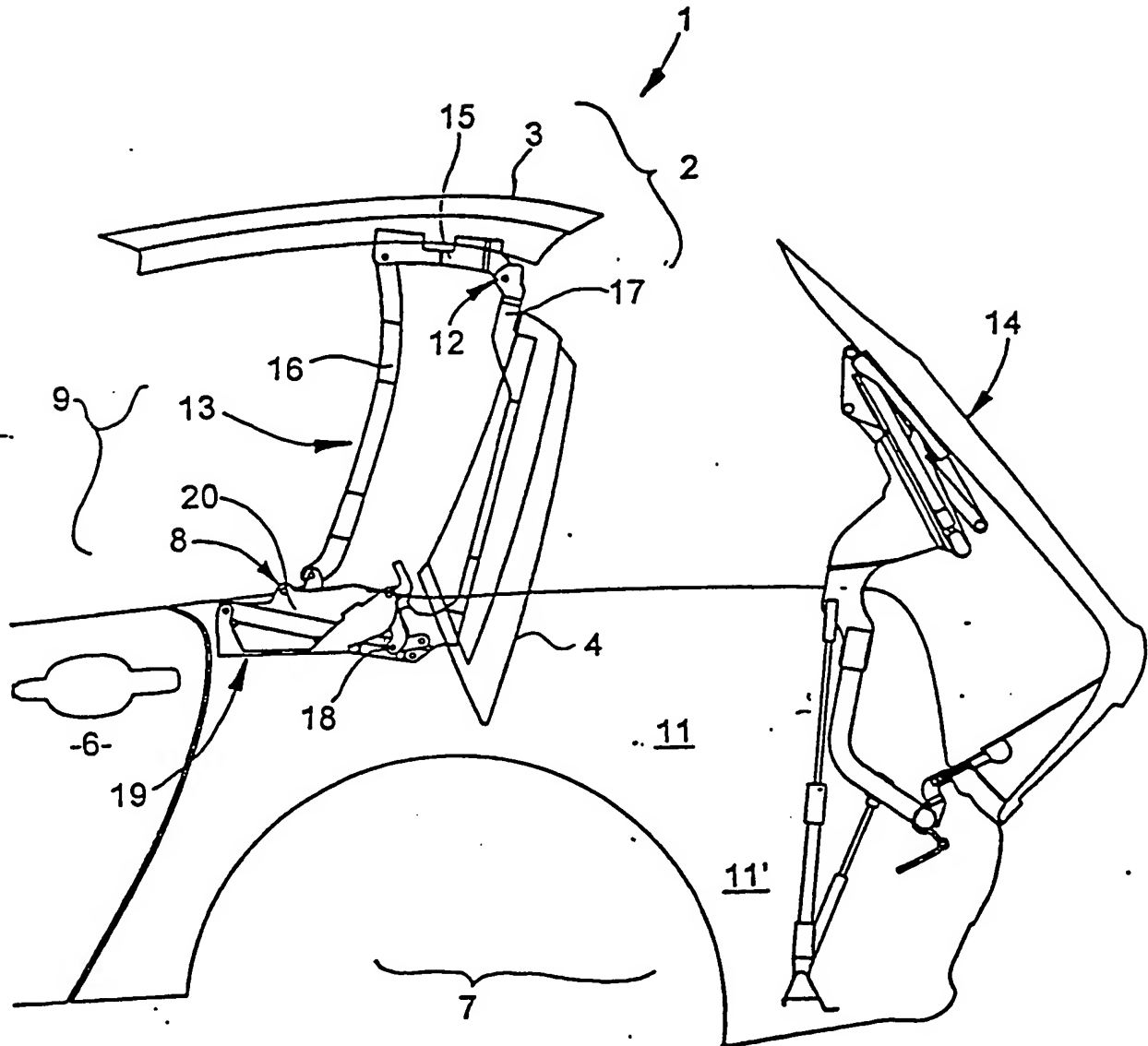




FIG. 4

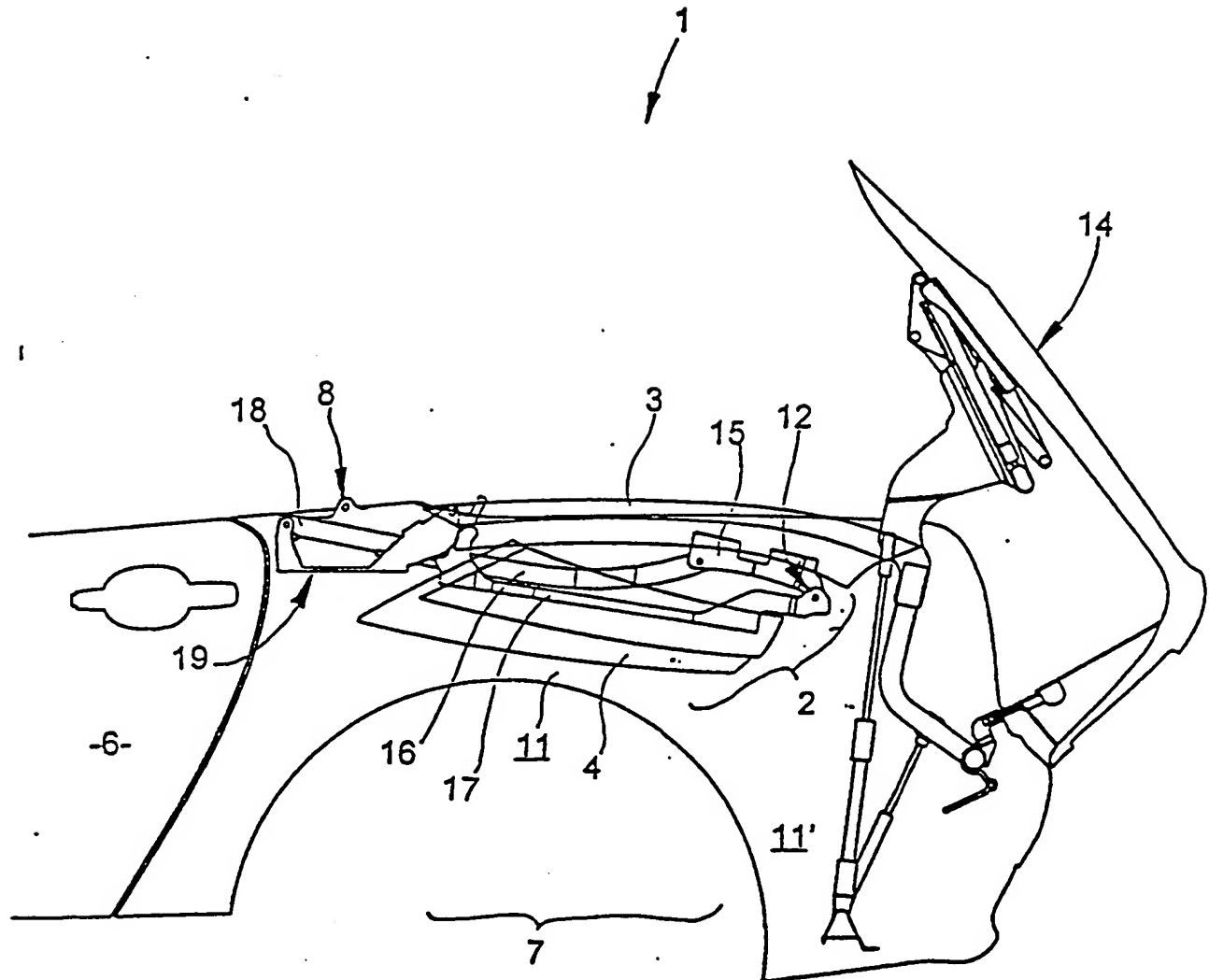


FIG. 5

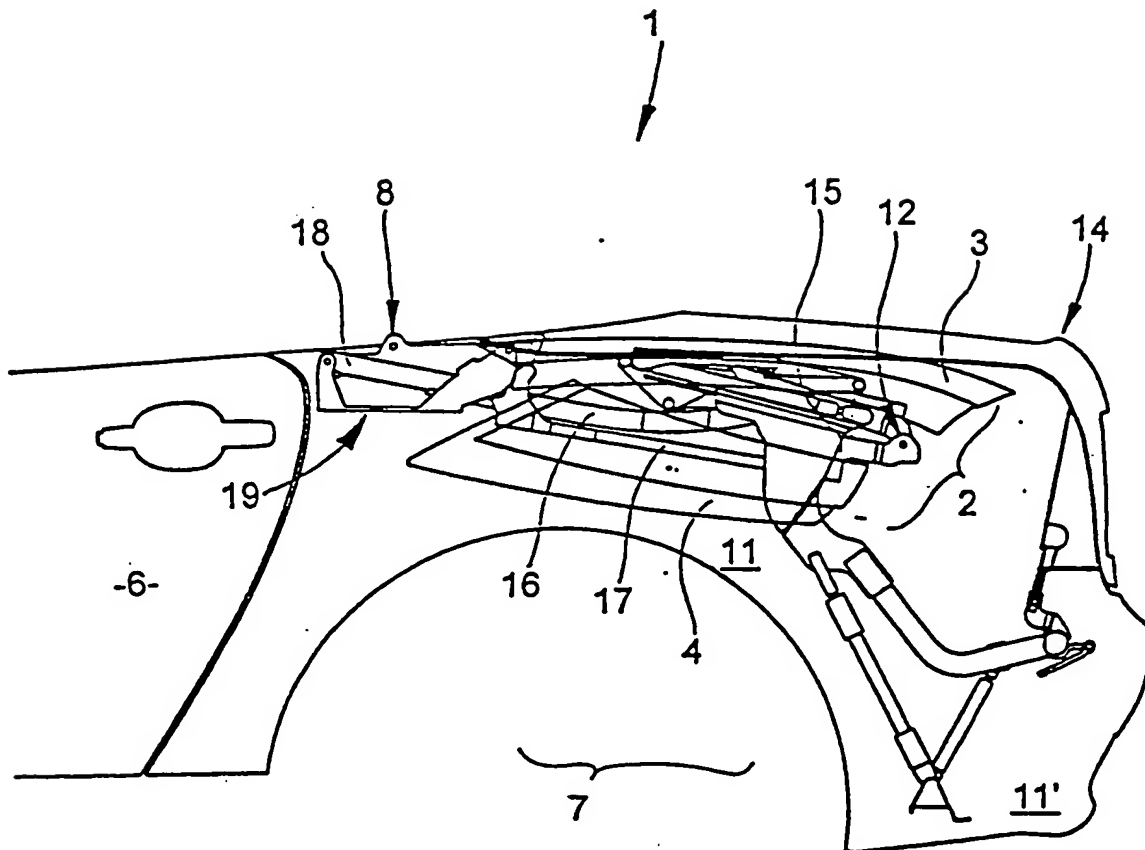


FIG. 6

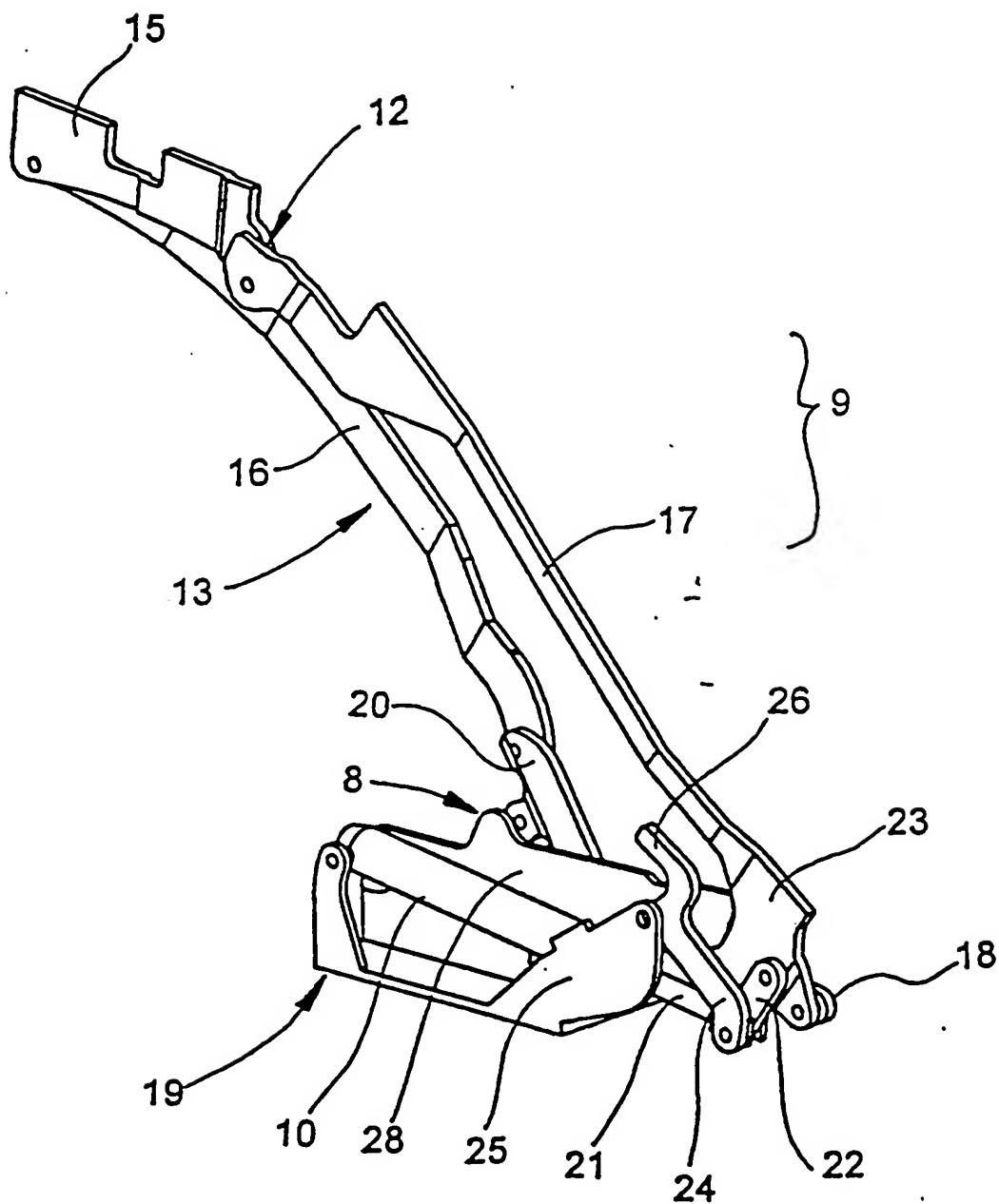


FIG. 7

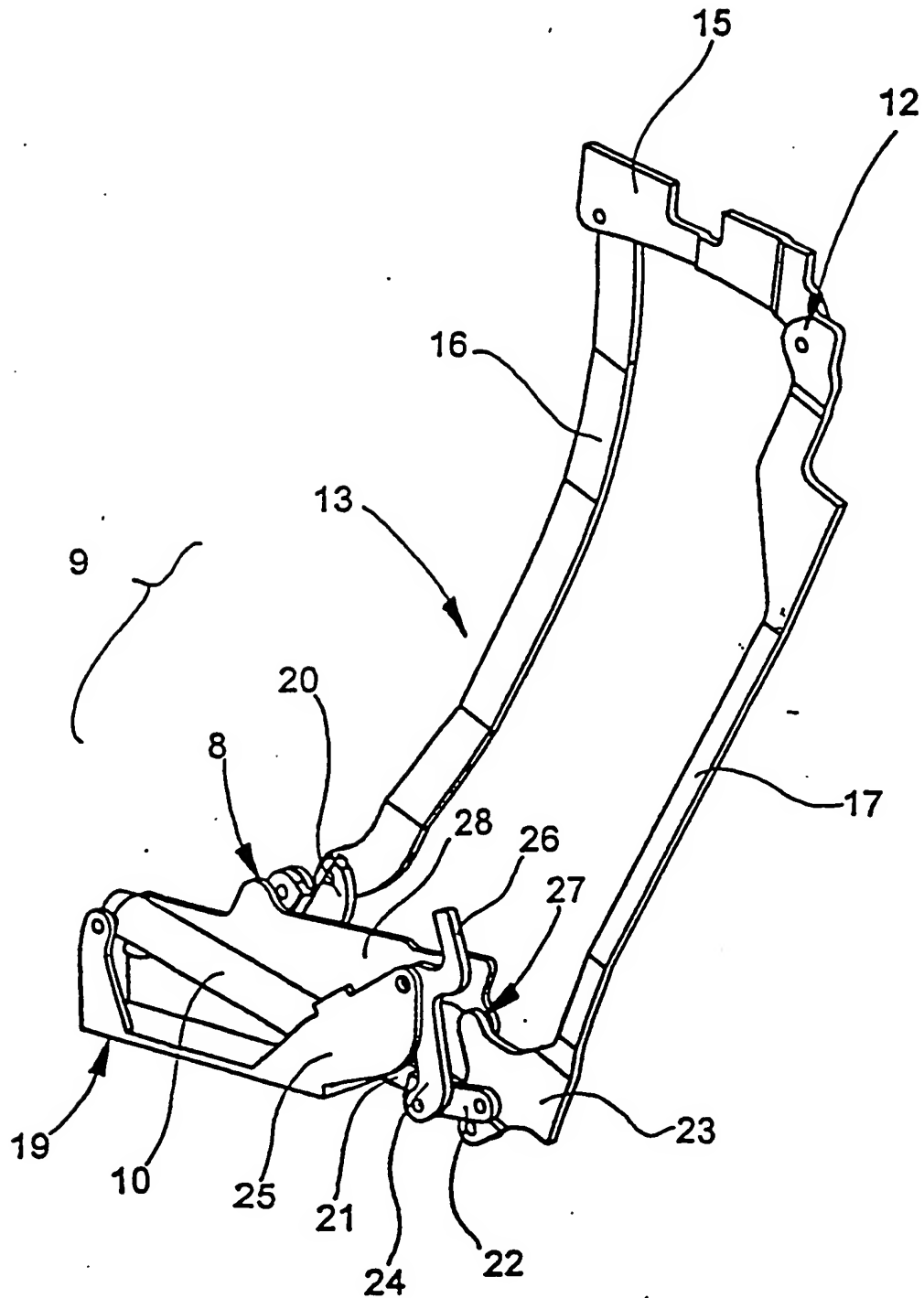


FIG. 8

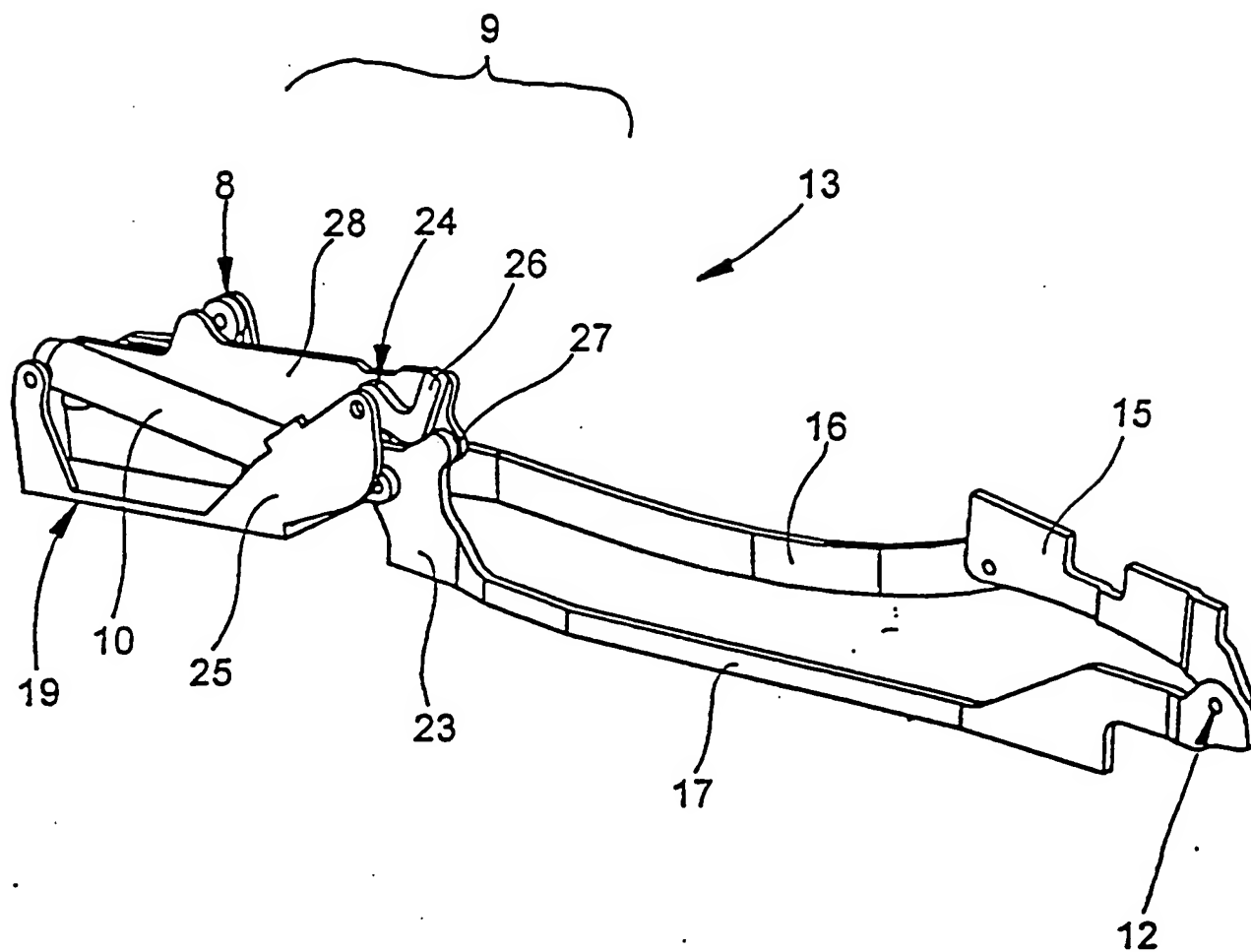


FIG. 9

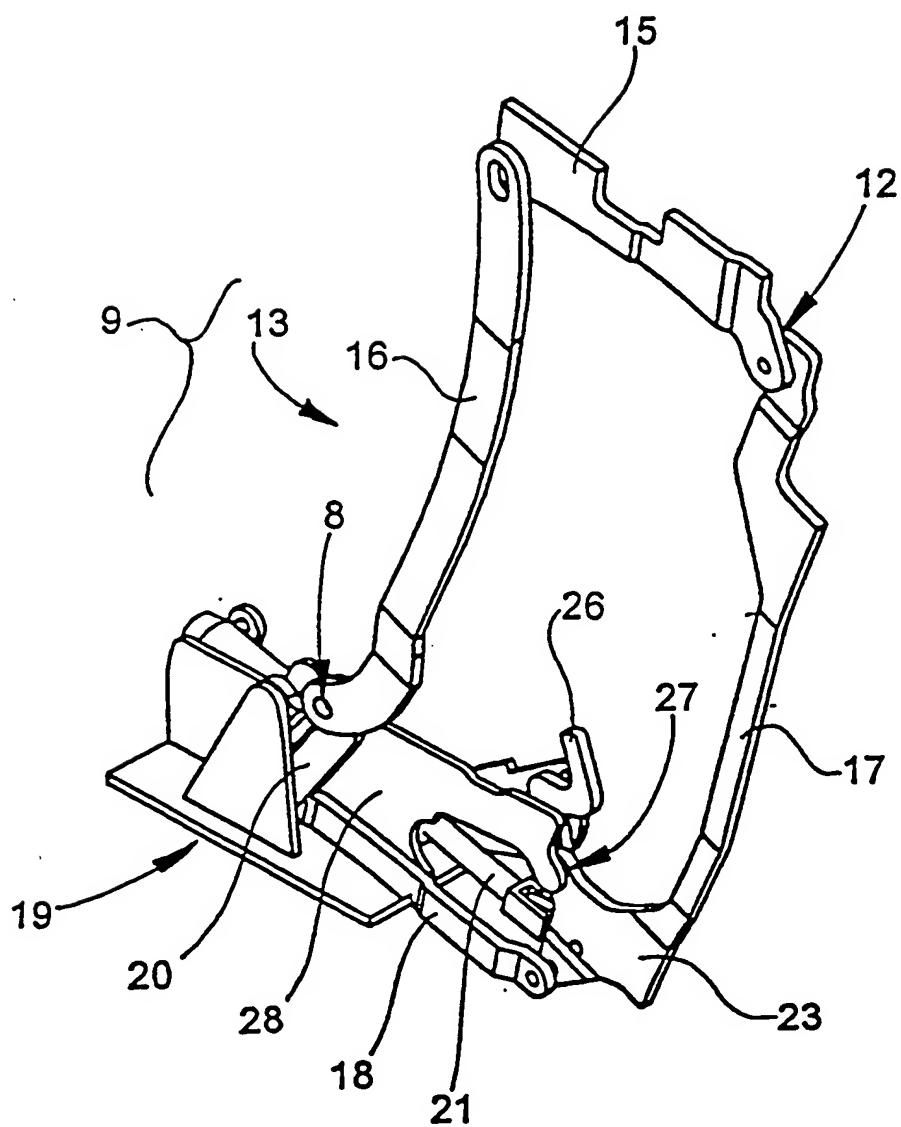


FIG. 10

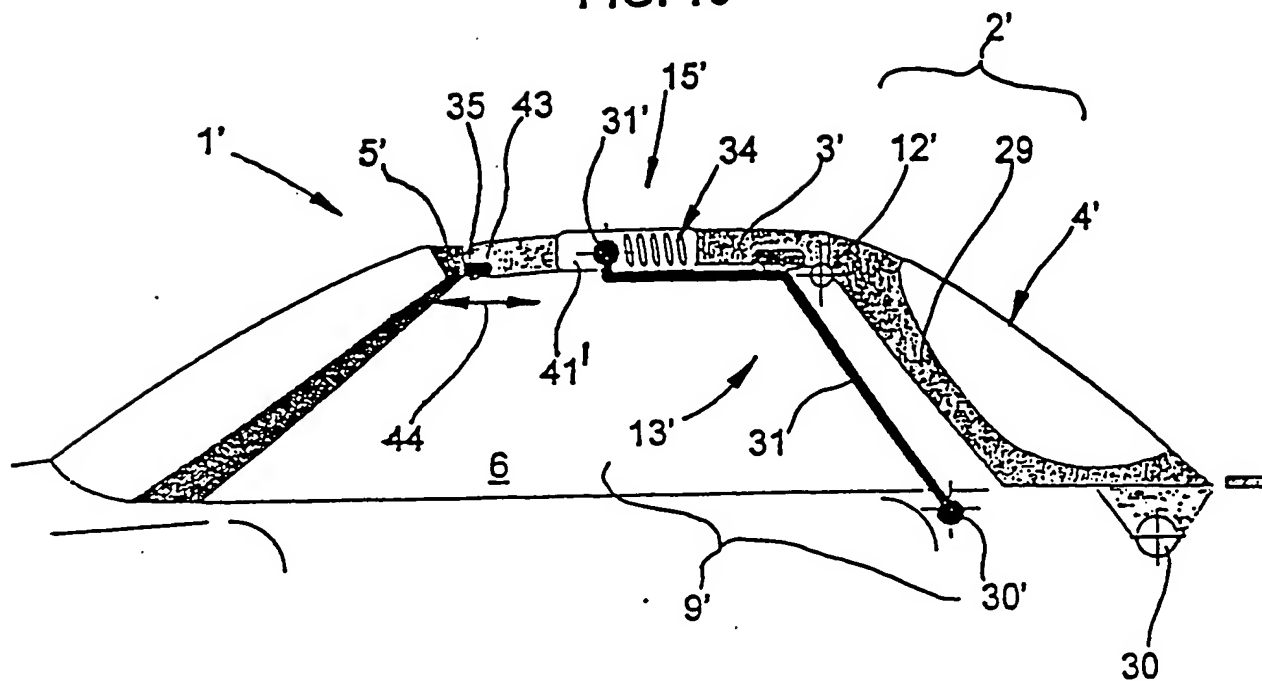


FIG. 11

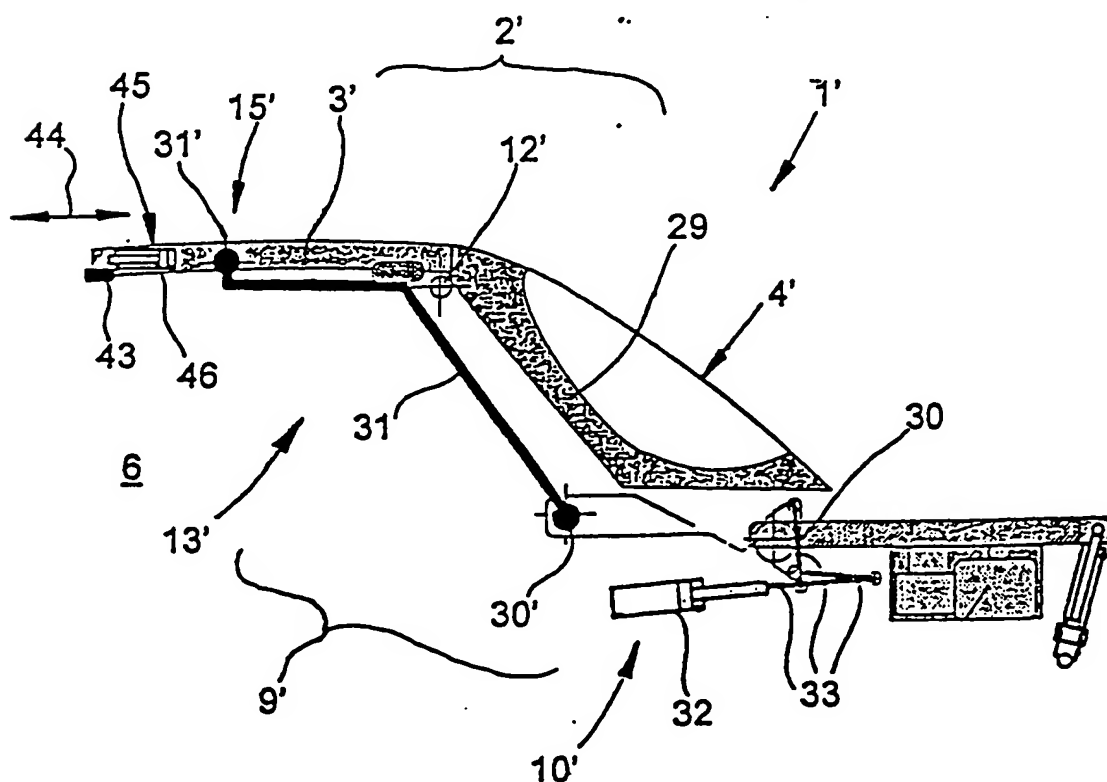


FIG. 12

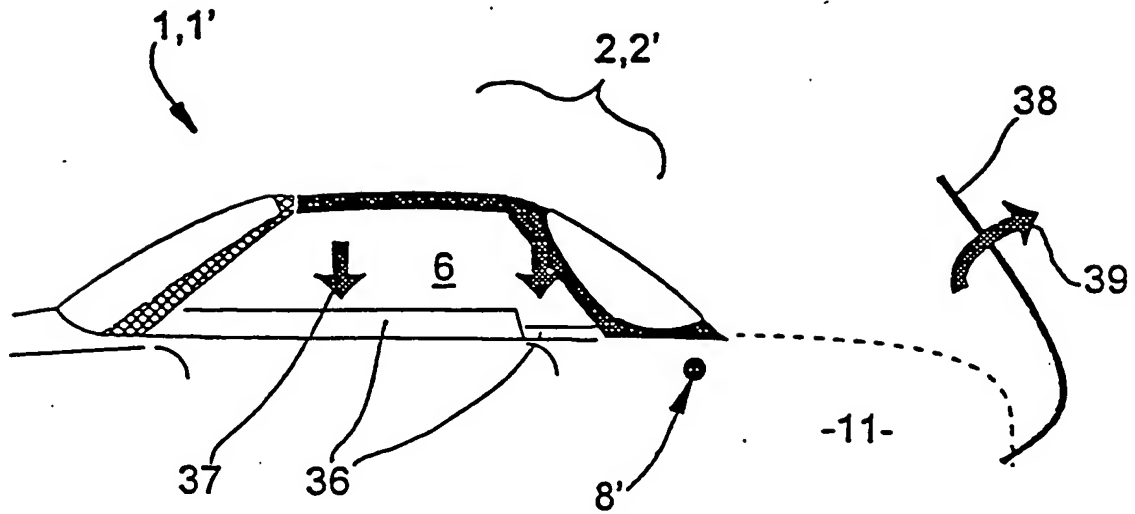


FIG. 13

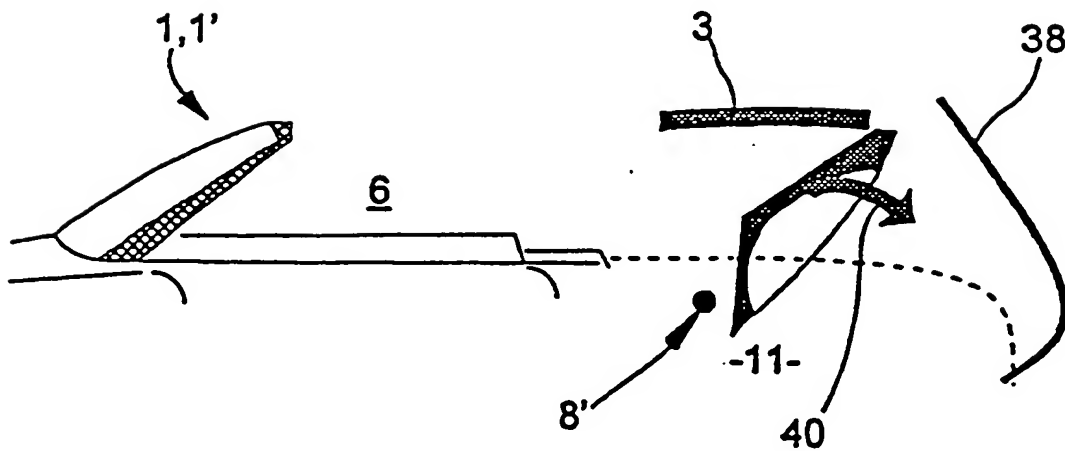




FIG. 14

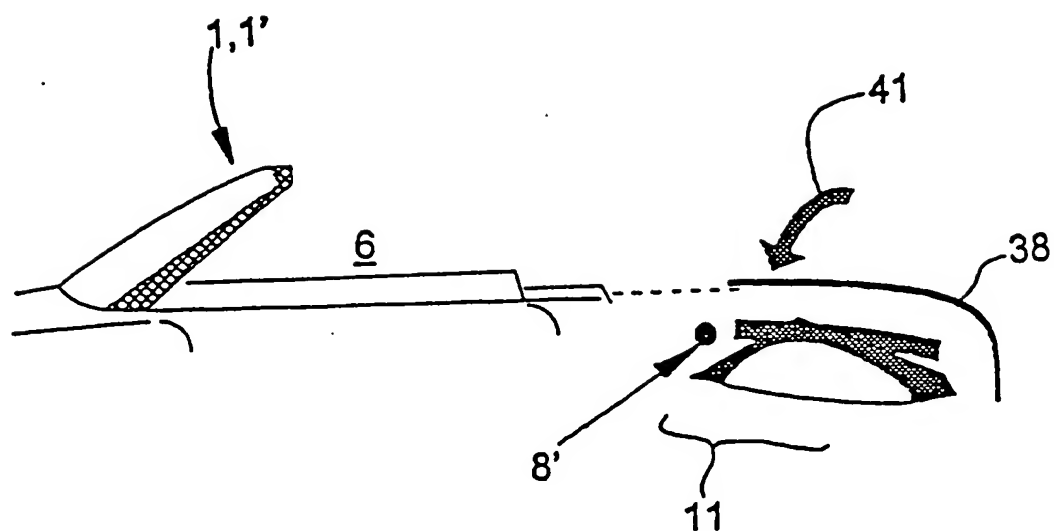
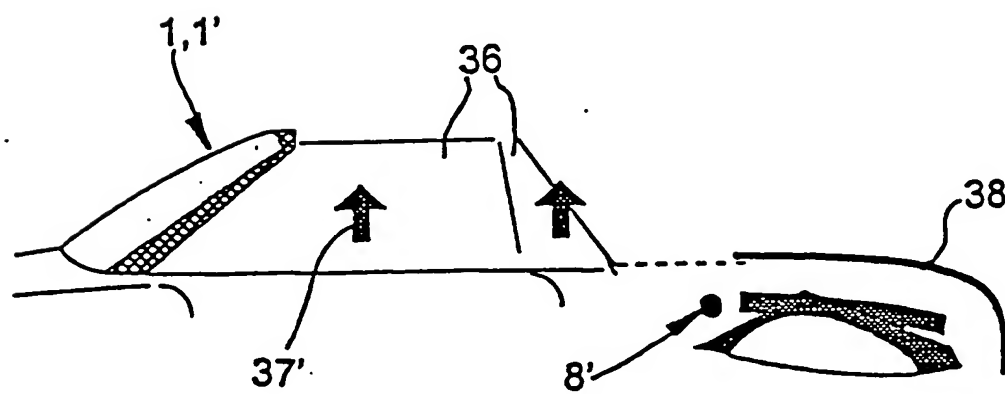


FIG. 15



# TRANSLATION ACES

29 Broadway ♦ Suite 2301

New York, NY 10006-3279

Tel. (212) 269-4660 ♦ Fax (212) 269-4662



[Translation from German]

(19) Federal Republic of Germany

German Patent Office

(51) Int'l. Cl.<sup>6</sup>:

B 60 J 7/08

(12) LETTERS PATENT

(11) DE 4,445,580 C1

(21) Serial No.: P 4,445,580.1-21

(22) Appl'n. date: December 20, 1994

(43) Discl. date: -

(45) Pubn. date of grant

of patent: December 21, 1995

Opposition may be filed within 3 months of publication of grant

-----

(73) Patentee:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart, Germany

(72) Inventors:

Seel, Holger, Dipl.-Eng., 71134 Aidlingen, Germany;

Schaible, Kurt, 71134 Aidlingen, Germany;

Schenk, Bernhard, Dipl.-Eng., 71034 Böblingen, Germany

(56) Printed sources considered in evaluating patentability:

DE 43 20 468 C1

-----

(54) Hard-top vehicle

(57) A hard-top vehicle is provided with a roof structure having a roof part and a rear window part connected swinging with the latter which is retractable from a closed position, resting in the region of a front windshield frame and covering the back region, into a top box in an open position toward the rear region of the vehicle, via a positive control means supported in the rear region of the vehicle body and capable of swinging about a rear pivot fixed to the vehicle. The positive control means has at least one control element which in the region of a roof pivot is connected secured against rotation with the roof part. At the same time, the control element is designed as a linkage engaging on a guide part in the region of the roof pivot with a guide rod and a main guide rod.

## Description

The invention relates to a hard-top vehicle with a roof structure having a roof part and a rear window part connected swinging with the latter according to the generic clause of claim 1.

In known hard-top vehicles of this kind (DE 4,320,468 C1), the two-piece roof structure having a roof part and a back window part is provided with an automatic pivot drive which permits a swinging motion of the roof parts on a curved path of swing in the opening as well as in the closing operation. There, the front region of the roof part, in the last phase of motion in the closing operation, is also moved on the curved path of swing toward the region of the windshield frame, so that to prevent leaks between the roof part and the windshield frame, especially in an automatic closing operation, considerable structural complexity is required in the region of the connecting parts.

The object of the invention is to procure a hard-top vehicle of the type mentioned at the beginning whose positive control elements connected with the roof parts, with little technical complexity and requiring little space, permit automatic movement of the roof structure into a reliably tight closed position in the region of the windshield frame.

Starting from a hard-top vehicle according to the generic clause of Claim 1, the invention accomplishes this object with the features of the characterizing portion of Claim 1. Essential additional refinements appear in Claims 2 to 10.

With the linkage, the hard-top vehicle designed according to the invention has a combination of structural components cooperating as swinging and guiding elements with the two roof parts, which [combination] with the guide rod and the main guide rod permits a swinging movement of the roof part and the rear window part, initiated by only two driving cylinders, into the open position and their return from the top box toward the windshield frame in the sense of a combined swinging/sliding motion with virtually horizontal advance of the windshield frame.

At the same time, the structural components of the linkage and the roof part form an articulated parallelogram which, with little technical complexity, by varying the dimensions of the structural components permits influencing the respective path of swing of the roof structure, so that in the last phase of motion of the swing of the closing operation it is converted into a level curved closing path, as a result of which exact positioning of the two edge regions of the windshield frame to be joined together and of the roof part with respect to one another and then, via a short horizontal sliding motion, interlocking of the structural components is possible.

In the installed position the structural components of the linkage are supported on the body side in the region of the respective bearing blocks and are movable, advantageously requiring little space, via the latter, so that in the open position retraction of the linkage components into a receiving space located below a body breastwork rail line is possible,

whereby a visually attractive transitional region is formed between the back of the vehicle and the rear part.

With few bearings, the as-a-whole compact linkage permits an extremely precise adjustment of motion and position of the roof structure, and in an advantageous design the roof part may be provided in the region of the guide part with a guiding and adjusting member permitting presetting of the connecting position of roof part and windshield frame. With that, the entire roof structure may be adjusted in a preassembled state with little effort, for example, on an auxiliary device, so that the path of swing of the roof structure permits optimal connection of the structural components and the latter can be moved into the open and/or closed position with the application of small forces of displacement which are easy on material, and with great repetitive accuracy.

Examples of the invention are illustrated in the following description with the aid of the drawing, wherein:

**Fig. 1** shows a schematic side view of a hard-top vehicle in the region of the latter's rear vehicle body and its roof structure;

**Figs. 2 to 5**, respective side views similar to **Fig. 1** with various phases of motion of the roof structure upon its movement into an open position toward a rear top box;

**Fig. 6**, an internal view of a linkage provided on the roof structure on either side;

Figs. 7 and 8, respective internal views similar to Fig. 6 with various phases of motion of the linkage;

Fig. 9, an external view of the linkage in a phase of motion similar to Fig. 7;

Fig. 10, a basic representation of the hard-top vehicle with a roof structure in a second embodiment;

Fig. 11, a basic representation similar to Fig. 10 with a driving device engaging on the roof structure; and

Figs. 12 to 15, basic representations of the hard-top vehicle with structural components located in various positions of motion in an opening operation.

In Fig. 1, in a schematic representation, a hard-top vehicle, as a whole labelled 1, is illustrated in the rear region of the vehicle body so that the functional connections of the structural components located in the region of the longitudinal side of the vehicle are clear, it being understood for the further description that a like arrangement of components is provided in symmetric arrangement to the longitudinal axis of the vehicle in the region of the opposite longitudinal side of the vehicle.

The hard-top vehicle 1 is provided with a roof structure 2 that has a roof part 3 and a rear window part 4 connected swingable with it. In the closed position of the roof structure 2 shown in Fig. 1, the roof part 3 lies in the region of a windshield frame 5 so that a back region 6 of the vehicle is covered.

There, the roof structure 2 is provided in the rear region 7 of the vehicle body with a positive control means 9 capable of swinging about a rear pivot 8 fixed on the vehicle, by which the entire roof structure 2, upon initiation of a swinging movement, for example, by a driving mechanism 10 formed by a hydraulic cylinder, can be released from the windshield frame 5 (arrow A) and moved into a top box 11 provided in the rear region 7 of the vehicle. The phases of motion represented in Figs. 2 to 5 show this principle of movement of the roof structure 2, where its roof part 3 is connected, secured against rotation, in the region of a roof pivot 12 with the positive control means 9 by a control element 13.

In addition, in the rear region 7 there is provided a rear flap 14 which, after swinging into the open position (Fig. 2) and swinging of the roof structure 2 into the top box 11, is moved into a closed position covering the latter and a trunk region 11' (Fig. 5).

In the first embodiment of the roof structure 2 of Figs. 1 to 9, the control element 13 is designed as a linkage engaging on a guide part 15 in the region of the roof pivot 12 with a guide rod 16 and a main guide rod 17, where the linkage, with a pivot link 18 supported in the region of the rear pivot 8 and connected with the driving mechanism 10, forms an articulated parallelogram simultaneously moving the roof part 3 and the rear window part 4.

In an advantageous embodiment the entire roof structure 2 is supported in the region of the rear pivot 8 located on a bearing block 19 by an additional intermediate link 20, the guide rod 16 on the one hand and the pivot link 18 directed toward the main guide rod 17 on the other being linked to said intermediate link (Fig. 9).

The driving mechanism 10, designed as a hydraulic cylinder, engages for the initiation of motion in the roof structure 2 with a piston rod 21 via an angle lever 22 on the main guide rod 17 in the region of a bearing plate 23 located on the latter at its end. In this common region of connection of the lever 22 and the piston rod 21, there is additionally provided a link 24, which at one end is linked to the piston rod 21, and, at the other end, pivots about a support bearing 25 supported on the bearing block 18 (Fig. 6). At the same time, in an advantageous design a pressure strip 26 projecting upward over the bearing block 19 may be provided at one free end of the link 24 (Fig. 8), which strip cooperates, for example, with an upper covering part (not represented) in the rear region 7 when the roof structure 2 is swung out of the top box 11 (Fig. 5).

With the structural components described above, the roof structure 2 can be brought very smoothly into the retracted open position in the top box 11 (Fig. 4) and in it, the control element 9 formed by the linkage swung into a stable end position forming a support in the manner of a knee lever (Fig. 8) and be



moved back into the closed position again (Fig. 1) by the driving mechanism 10.

The representation of Fig. 9 in addition shows that the main guide rod 17 is directly connected by a pivot bearing 27, provided in the front end region of the bearing plate 23, with the bearing block 19 supporting the linkage in the region of a main supporting plate 28.

In Fig. 10 and Fig. 11, a second embodiment of a positive control means 9' is illustrated which likewise has a control element 13' forming an articulated parallelogram and connected with the roof structure 2' in the form of a linkage. There, this linkage is formed directly in front of the rear window part 4' provided as a stable supporting frame 29 and supported on the body side by a pivot bearing 30 and a linking rod 31 likewise supported at the rear in a bearing part 30' and supporting the roof part 3'.

For initiating the swinging movements described above in the roof structure 2' there is provided as a driving mechanism 10' in the region of the pivot bearing 30 a hydraulic cylinder 32 engaging on the supporting frame 29 (Fig. 11) which, via corresponding reversing elements 33, permits a swinging movement of the rear window part 4' and the folding motion of the roof part 3' proceeding synchronously therewith in the region of the roof pivot 12'.

In an advantageous design, the linking rod 31 is provided in the region of a connecting part 31' directed toward the roof part 3' with a spring member 34 forming the guide part 15' (Fig. 10), by which a sliding motion toward the region of the windshield frame 5' is obtained in the last phase of the closing movement (not represented) and a gentle connection in the sealing gap 35 is possible.

In Figs. 12 to 15, the course of motion of the individual structural components of the hard-top vehicle 1 or 1' upon opening of the roof structure 2 or 2' is shown in basic representation. There, after retraction of the respective side windows 36 in the direction of the arrow 37 a rear flap 38 is swung into the open position (arrow 39 in Fig. 12) and then the above-described return swing (arrow 40) of the roof structure 2 or 2' into the rear region of the vehicle toward the top box 11 takes place (Fig. 13).

The roof structure 2 or 2' brought into the top box 11 of the vehicle is then locked into its storage position (Fig. 14) by the rear flap 38 after its closing movement (arrow 41). After that the respective side windows 36 can be raised again to the closed position (Fig. 15) and the hard-top vehicle 1 or 1' is ready to be driven with the back region open.

The course of motion of the roof structure 2 or 2' described above advantageously is so stably controlled by the respective control element 13 or 13' that the quality of the kinematics as

a whole is improved and at the same time the subjective and objective strength of the entire system is ensured. The costs of producing the roof structure 2 or 2' may be reduced by the use of the control elements 13 or 13' as well.

The articulated parallelogram formed by the control elements 13 or 13' may alternatively be provided in the region of the connecting part 31' on the front roof part 3 or 3' as a longitudinal passage 41 (Fig. 10). In the closing movement, the roof structure 2,2' moves on a path (not represented) predetermined by the control elements 13,13' and, upon reaching a phase of motion near the windshield frame 5, the roof part 3,3' in the longitudinal passage 41', supported, for example, by the spring member 34, may be slid forward. As soon as the roof part 3 or 3' in the region of a connecting member 43 makes contact on the windshield frame 5, the path of the roof structure 2 or 2' changes so that it is necessarily converted into a substantially perpendicular supporting motion directed forward to the windshield frame 5 (arrow 44 in Fig. 2 and Fig. 10).

The roof structure 2 or 2' makes it possible to produce, with the structural components of the linkage, connection in the region of the sealing gap 35 toward the windshield frame 5 with little sealing force, so that gentle connection of the sealing parts provided here (not represented) is possible. In an advantageous design, connection in this region of the sealing gap 35 may already be obtained with a locking piece 45 (Fig. 11) which in an advantageous embodiment may be designed as a

hydraulic cylinder 46 located in the center of the roof part 3'. It is likewise possible to provide, in the connecting region of the roof part 3 or 3' with the windshield frame 5, a snap closure (not represented), by which additional interlocking of the structural components is possible with little expenditure of energy.

In another possible embodiment, the roof structure 2 or 2' in the region of the driving mechanism 10 may be designed using a gas pressure spring (not represented), which permits smooth actuation, especially in a roof structure to be moved manually.

#### Claims

1. Hard-top vehicle with a roof structure (2 or 2') having a roof part (3 or 3') and a rear window part (4 or 4') connected swinging with the latter, which is retractable from a closed position, resting in the region of a front windshield frame (5 or 5') and covering the back region (6), into a top box (11) in an open position toward the rear region (7) of the vehicle (1 or 1'), via a positive control means (9 or 9') supported in the rear region of the vehicle body and capable of swinging about a rear pivot (pivot 8 or bearing 30) fixed to the vehicle, where the positive control means has at least one control element (13 or 13') which in the region of a roof pivot (12 or 12') is connected secured against rotation with the roof part, characterized in that the control element (13 or 13') is designed

as a linkage engaging on a guide part (15 or 15') in the region of the roof pivot (12 or 12') with a guide rod (rod 16 or 31) and a main guide rod (rod 17 or supporting frame 29), so that the linkage, with at least one pivot link (link 18 or reversing element 33) supported in the region of the rear pivot and connected with a driving mechanism (10 or 10'), forms an articulated parallelogram simultaneously moving the roof part (3 or 3') and the rear window part (4 or 4').

2. Hard-top vehicle according to claim 1, characterized in that the roof structure (2) in the region of the rear pivot (8) located on a bearing block (19) is supported by an intermediate link (20), to which are linked the guide rod (16) on the one hand and the pivot link (18) directed toward the main guide rod (17) on the other.

3. Hard-top vehicle according to claim 2, characterized in that there is provided as the driving mechanism (10) a hydraulic cylinder, supported on the bearing block (19), whose piston rod (21) engages via an angle lever (22) on a bearing plate (23) located at its end.

4. Hard-top vehicle according to claim 3, characterized in that in the common connection region of the angle lever (22) and the piston rod (21) there is provided a link (24) which at the other end is capable of pivoting about a supporting bearing (25) supported on the bearing block (19).

5. Hard-top vehicle according to claim 4, characterized in that the link (24) has a pressure strip (26) at its free end.

6. Hard-top vehicle according to any one of claims 3 to 5, characterized in that the main guide rod (17) is directly connected by a pivot bearing (27) provided in the region of the bearing plate (23) with a main supporting plate (28) supporting the linkage.

7. Hard-top vehicle according to any one of claims 1 to 6, characterized in that there is provided in the connecting region of the guide part (15) with the roof part (3) an adjusting and/or guide member acting toward the windshield frame in its closing motion.

8. Hard-top vehicle according to claim 1, characterized in that the main guide rod (17) of the linkage is formed of the rear window part (4'), provided as a sturdy supporting frame as well as supported on the body side via a pivot bearing, and a guide rod (16) of a linking rod (31), supported at the rear as well as supporting the roof part (3').

9. Hard-top vehicle according to claim 8, characterized in that the linking rod (31) in the region of the roof part (4') is provided with a spring member (34) forming the guide part (15).

10. Hard-top vehicle according to claim 8 or 9, characterized in that as a driving mechanism (10) for the roof structure there is provided a hydraulic cylinder (32) engaging on the pivot (bearing 30) of the rear window part (4').

Accompanied by 12 page(s) of drawings